FLUKE®

3000 FC

Wireless Multimeter

Bedienungshandbuch

May 2014 (German)
© 2014 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.
All product names are trademarks of their respective companies.

BEFRISTETE GARANTIEBESTIMMUNGEN UND HAFTUNGSBESCHRÄNKUNG

Fluke gewährleistet, dass dieses Produkt für die Dauer von drei Jahren ab dem Kaufdatum frei von Material- und Fertigungsdefekten bleibt. Diese Garantie gilt nicht für Sicherungen, Einwegbatterien oder Schäden durch Unfälle, Vernachlässigung, Missbrauch, Modifikation, Verunreinigung oder abnormale Betriebsbedingungen oder unsachgemäße Handhabung. Die Verkaufsstellen sind nicht dazu berechtigt, diese Gewährleistung im Namen von Fluke zu erweitern. Um die Garantieleistung in Anspruch zu nehmen, wenden Sie sich an das nächstgelegene Fluke-Dienstleistungszentrum, um Informationen zur Rücksendeautorisierung zu erhalten, und senden Sie das Produkt anschließend mit einer Beschreibung des Problems an dieses Dienstleistungszentrum.

DIESE GEWÄHRLEISTUNG STELLT DEN EINZIGEN UND ALLEINIGEN RECHTSANSPRUCH AUF SCHADENERSATZ DAR. ES WERDEN KEINE WEITEREN AUSDRÜCKLICHEN ODER IMPLIZIERTEN RECHTSANSPRÜCHE, Z. B. EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, ERTEILT. FLUKE ÜBERNIMMT KEINE HAFTUNG FÜR SPEZIELLE, INDIREKTE, NEBEN- ODER FOLGESCHÄDEN ODER VERLUSTE, DIE AUF BELIEBIGER URSACHE ODER RECHTSTHEORIE BERUHEN. Weil einige Staaten oder Länder den Ausschluss oder die Einschränkung einer implizierten Gewährleistung sowie von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulassen, ist diese Gewährleistungsbeschränkung möglicherweise für Sie nicht gültig.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

11/99

Inhaltsverzeichnis

Titel	Seite
Einführung	1
Kontaktaufnahme mit Fluke	1
Sicherheitsinformationen	1
Gefährliche Spannung	5
Messleitungsalarm	5
Batteriesparmodus	5
Ferngesteuerte Bedienung	5
Hochfrequenzdaten	5
Modulerkennung	6
Ein Modul vom Produkt lösen	9
Siehe „Das Produkt auf den Modulmodus einstellen“.	9
MIN-MAX-AVG-Aufzeichnungsmodus	9
Anzeigehaltemodus (HOLD)	10
Gelbe Taste	10
Hintergrundbeleuchtung auf der Anzeige	11

Manuelle und automatische Messbereichswahl 11
Einschaltoptionen 11
Funktionen 12
Nulleingangsverhalten von Echt-Effektivwert-Messgeräten 16
Grundlegende Messungen 16
Wechsel- und Gleichspannungsmessungen 16
Volt-Hertz-Verhältnis 18
Widerstandsmessungen 19
Kapazitätsmessungen 20
Durchgangsprüfung 21
Wechselstrom- oder Gleichstrommessungen 22
Diodenprüfung 24
Frequenzmessung 26
Wartung 28
Allgemeine Wartung 28
Prüfen der Sicherungen 28
Ersetzen der Batterie und Sicherungen 29
Kundendienst und Ersatzteile 32
Technische Daten 35
Ausführliche Spezifikationen 36
Wechselspannung 36
Gleichspannung, Durchgang, Widerstand, Diodenprüfung und Kapazität 37
Wechselstrom und Gleichstrom 38
Frequenz 38
Frequenzzähler-Empfindlichkeit 39
Eingangskenndaten 40
MIN-MAX-Aufzeichnung 40

Tabellen

Tabelle	Titel	Seite
1.	Symbole	4
2.	Einschaltoptionen	11
3.	Eingänge	12
4.	Drehschalterpositionen	13
5.	Drucktasten	14
6.	Auswechselbare Teile	32
7.	Zubehör	34

Abbildungsverzeichnis

Abbildung	Titel	Seite
1.	Modulbindungsvorgang	8
2.	Wechsel- und Gleichspannungsmessungen	17
3.	Volt-Hertz-Verhältnis	18
4.	Widerstandsmessungen	19
5.	Kapazitätsmessungen	20
6.	Durchgangsprüfung	21
7.	Wechsel- und Gleichstrommessungen	23
8.	Diodenprüfung	25
9.	Frequenzmessung	27
10.	Prüfen der Sicherung	29
11.	Ersetzen der Batterie und Sicherungen	31
12.	Ersatzteile	33

Einführung

⚠⚠Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen sind vor Verwendung des Produkts alle „Sicherheitsinformationen“ zu lesen.

Das 3000 FC Wireless Multimeter (das Produkt) ist ein digitales Echt-Effektivwert-Multimeter.

Kontaktaufnahme mit Fluke

Eine der folgenden Telefonnummern wählen, um Fluke zu kontaktieren:

- Technischer Support USA: 1-800-44-FLUKE (1-800-443-5853)
- Kalibrierung/Instandsetzung USA: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
- Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
- Europa: +31 402-675-200
- Japan: +81-3-6714-3114
- Singapur: +65-6799-5566
- Weltweit: +1-425-446-5500

Oder besuchen Sie die Website von Fluke unter www.fluke.com.

Gehen Sie zur Produktregistrierung auf http://register.fluke.com.

Um die aktuellen Ergänzungen des Handbuchs anzuzeigen, zu drucken oder herunterzuladen, besuchen Sie http://us.fluke.com/usen/support/manuals.

Sicherheitsinformationen

Dieses Produkt ist konform mit:

- ANSI/ISA-82.02.01
- CAN/CSA-C22.2 Nr. 61010-1-12: 3. Ausgabe
- UL 61010-1: 3. Ausgabe
- IEC/EN61010-1: 2010
- FCC Abschnitt 15 Unterabschnitt C Bereiche 15.207, 15.209, 15.249, FCCID: T68-FWCS
- IC:6627A-FWCS
- Messkategorie III, 1000 V, Verschmutzungsgrad 2
- Messkategorie IV, 600 V, Verschmutzungsgrad 2

„Warnung“ kennzeichnet Bedingungen und Verfahrensweisen, die für den Anwender gefährlich sind. **Vorsicht** identifiziert Bedingungen und Verfahrensweisen, die das Produkt oder die zu prüfende Ausrüstung beschädigen können.

Eine Liste von am Produkt und in diesem Handbuch verwendeten Symbolen befindet sich in Tabelle 1.

⚠⚠ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- **Alle Anweisungen sorgfältig durchlesen.**
- **Das Produkt nur gemäß Spezifikation verwenden, da andernfalls der vom Produkt gebotene Schutz nicht gewährleistet werden kann.**
- **Den Betrieb auf die angegebene Messkategorie, Spannung bzw. Nennstromstärke beschränken.**
- **Das Produkt nicht in der Nähe von explosiven Gasen, Dämpfen oder in dunstigen oder feuchten Umgebungen verwenden.**
- **Keine Spannungen > 30 V AC eff, 42 V AC ss oder 60 V DC berühren.**
- **Die Spezifikation der Messkreiskategorie (CAT) der am niedrigsten spezifizierten Komponente eines Produkts, Messfühlers oder Zubehörs nicht überschreiten.**
- **Zuerst eine bekannte Spannung messen, um die einwandfreie Funktion des Produkts zu prüfen.**
- **Das Produkt nicht ausschalten und nicht verwenden, wenn es beschädigt sein sollte.**
- **Arbeiten Sie nicht allein.**
- **Halten Sie sich an die vor Ort sowie landesweit geltenden Sicherheitsvorschriften. Zur Vermeidung von Schock und Verletzungen durch Blitzentladungen beim Umgang mit gefährlichen freiliegenden spannungsführenden Leitern ist persönliche Schutzausrüstung (zugelassene Gummihandschuhe, Gesichtsschutz und flammbeständige Kleidung) zu tragen.**
- **Um falsche Messungen zu vermeiden, müssen die Akkus ausgetauscht werden, wenn ein niedriger Ladezustand angezeigt wird.**
- **Das Akkufach muss vor Verwendung des Produkts geschlossen und verriegelt werden.**

- **Das Produkt nicht verwenden, wenn es nicht richtig funktioniert.**
- **Vor Verwendung des Produkts das Gehäuse untersuchen. Auf Risse im Kunststoff oder herausgebrochene Teile achten. Insbesondere auf die Isolierung um die Buchsen herum achten.**
- **Für die Messung ausschließlich die korrekte Messkategorie (CAT) und Spannung sowie für die Stromstärke spezifizierte Messfühler, Messleitungen und Adapter verwenden.**
- **Die Messleitungen nicht verwenden, wenn sie beschädigt sind. Die Messleitungen auf beschädigte Isolierung und freiliegendes Metall untersuchen oder aber wenn die Verschleißanzeige aufleuchtet. Kontinuität der Messleitungen prüfen.**
- **Bleiben Sie mit den Fingern hinter den Fingerschutzvorrichtungen an den Messspitzen.**
- **Die Messfühler nicht an eine Spannungsquelle halten, wenn die Messleitungen mit Stromklemmen verbunden sind.**
- **Die Masseleitung immer vor der spannungsführenden Leitung anschließen und die spannungsführende Leitung immer vor der Masseleitung abklemmen.**
- **Alle Messfühler, Testelektrodenkabel und sämtliches Zubehör entfernen, die nicht für die Messung erforderlich sind.**

Tabelle 1. Symbole

Symbol	Beschreibung	Symbol	Beschreibung
⚠	Gefahr. Wichtige Informationen. Siehe Handbuch.	⚠	Gefährliche Spannungen.
CE	Entspricht den Richtlinien der Europäischen Union.	N10140	Entspricht den relevanten australischen EMV-Anforderungen.
C SP US	Entspricht den maßgeblichen nordamerikanischen Standards der Sicherheitstechnik.		Sicherung
	Batterie	⧈	Schutzisoliert.
	Erfüllt die relevanten südkoreanischen EMV-Normen.		
CAT II	Messkategorie II gilt für Prüf- und Messkreise, die direkt mit der Verwendungsstelle (Netzsteckdosen und Ähnliches) der Niederspannungs-Netzstrominstallation verbunden sind.		
CAT III	Messkategorie III gilt für Prüf- und Messkreise, die mit der Verteilung der Niederspannungs-Netzstrominstallation des Gebäudes verbunden sind.		
CAT IV	Messkategorie IV gilt für Prüf- und Messkreise, die mit der Quelle der Niederspannungs-Netzstrominstallation des Gebäudes verbunden sind.		
	Dieses Gerät entspricht den Kennzeichnungsvorschriften der WEEE-Richtlinie (2002/96/EG). Das angebrachte Etikett weist darauf hin, dass dieses elektrische/elektronische Produkt nicht in Hausmüll entsorgt werden darf. Produktkategorie: In Bezug auf die Gerätetypen in Anhang I der WEEE-Richtlinie ist dieses Produkt als Produkt der Kategorie 9, „Überwachungs- und Kontrollinstrument“, klassifiziert. Dieses Gerät nicht mit dem Hausmüll entsorgen. Informationen zum Recycling sind der Website von Fluke zu entnehmen.		

Gefährliche Spannung

Auf der Anzeige wird ϟ dargestellt und die Anzeige für gefährliche Spannung leuchtet rot, wenn eine gefährliche Spannung (≥30 V) am Eingang des Produkts anliegt.

Messleitungsalarm

Auf der Anzeige wird eine Sekunde lang LEAD dargestellt, wenn der Funktionsschalter von der mA-Stellung auf oder gestellt wird, damit sichergestellt ist, dass sich die Messleitungen in den richtigen Buchsen befinden.

Batteriesparmodus

Das Produkt wechselt in den „Schlafmodus“ und schaltet die Anzeige aus, wenn 20 Minuten lang keine Funktionsänderung vorgenommen oder keine Taste gedrückt wird. Um den Schlafmodus zu beenden, beim Einschalten des Geräts drücken. Der Schlafmodus ist während einer MIN-MAX-AVG-Aufzeichnung und wenn Remote-Module angezeigt werden immer ausgeschaltet.

Ferngesteuerte Bedienung

Das Produkt verwendet 802.15.4-Wireless-Technologie niedriger Leistung, um Messungen von maximal drei Wireless-Modulen der Produktreihe 3000 FC anzuzeigen. Eines der Wireless-Module kann ein 3000 FC Wireless Multimeter sein. Das Produkt kann keine anderen Digitalmultimeter oder Module steuern. Die Funkübertragung führt zu keinen Interferenzen mit den Messfunktionen des Messgeräts.

Hochfrequenzdaten

Hinweis

Nicht von Fluke hinsichtlich der Konformität genehmigte Änderungen oder Modifikationen am 2,4-GHz-Sender können zum Verlust der Betriebszulassung des Geräts führen.

Das Gerät entspricht Abschnitt 15 der FCC-Vorschrift. Der Betrieb ist an die folgenden zwei Voraussetzungen gebunden: (1) Der Betrieb des Geräts darf nicht zu Interferenzen führen und (2) das Gerät darf nicht durch aufgenommene Störungen beeinträchtigt werden. Dies schließt auch Störungen ein, die einen unerwünschten Betrieb verursachen können.

Digitales Gerät der Klasse B: Ein digitales Gerät, das für den Betrieb und Wohnumgebungen ausgelegt ist und auch in Gewerbe-, Geschäfts- und Industrieumgebungen eingesetzt werden kann. Beispiele für derartige Geräte sind unter anderem PCs, Rechner und ähnliche elektronische Geräte, die für den allgemeinen Einsatz durch Verbraucher ausgelegt sind.

Dieses Messgerät wurde getestet und entspricht den Grenzwerten für digitale Geräte der Klasse B gemäß Abschnitt 15 der FCC-Vorschriften. Diese Grenzwerte bieten einen angemessenen Schutz gegen schädliche Störungen bei Betrieb in einer Wohngegend. Dieses

Gerät erzeugt und verwendet Hochfrequenzenergie und kann diese abstrahlen. Wenn es nicht gemäß den Anweisungen im Benutzerhandbuch installiert und verwendet wird, kann es sich störend auf den Rundfunk- und Fernsehempfang auswirken. Es kann jedoch nicht sichergestellt werden, dass Interferenzen in einer bestimmten Umgebung nicht auftreten. Sollte dieses Gerät den Radio- und Fernsehempfang stören, was sich durch Ein- und Ausschalten des Geräts nachprüfen lässt, müssen die Interferenzen durch eine oder mehrere der folgenden Maßnahmen behoben werden:

- Die Empfangsantenne neu ausrichten oder neu positionieren.
- Den Abstand zwischen dem Gerät und dem Empfänger vergrößern.
- An den Händler oder einen erfahrenen Radio-/Fernsehtechniker wenden.

Der Ausdruck „IC:“ vor der funktechnischen Zulassungsnummer bedeutet lediglich, dass dieses Gerät die technischen Spezifikationen der „Industry of Canada“ erfüllt.

Modulerkennung

Der Begriff „Erkennung“ in diesem Handbuch bezieht sich auf einen Vorgang, den das Produkt ausführt, um kompatible Funksignale zu suchen, die von Wireless-Modulen der Produktreihe 3000 FC ausgesendet werden. Die Begriffe „binden“ und „gebunden“ bedeutet, dass das Produkt eine Wireless-Verbindung mit einem Modul hergestellt hat.

Bevor der Erkennungsvorgang gestartet wird, sicherstellen, dass der Sender in jedem zu bindenden Modul eingeschaltet ist. ((( ))) muss auf jedem Modul angezeigt werden.

Wenn das Modul erstmals eingeschaltet wird, ist der Sender ausgeschaltet. drücken, um den Sender einzuschalten und den Erkennungsvorgang zu starten. ((( ))) wird auf der Anzeige dargestellt, wenn der Sender eingeschaltet ist. ⚠ blinkt auf der Anzeige, während das Produkt die Funksignale anderer Module sucht.

Wenn das Produkt ein Modul erkennt, wird dem Modul eine ID-Nummer zugewiesen. Das Produkt beginnt bei 1 und weist den Wireless-Modulen in aufsteigender Reihenfolge ID-Nummern bis 6 zu. Die ID-Nummer und Modellnummer des Moduls werden auf der Anzeige des Produkts dargestellt. Die ID-Nummer wird ebenfalls auf der Anzeige des Moduls dargestellt.

Wenn das Produkt den Erkennungsvorgang abgeschlossen hat, hört ⚠ auf der Anzeige zu blinken auf.

Hinweis

Wenn nach 2 Minuten keine Module erkannt werden, schaltet sich der Sender ab.

Sobald der Erkennungsvorgang beendet ist, werden alle erkannten Module mit einer schwarzen Zahl auf grauem Hintergrund angezeigt. Siehe Abbildung 1. Diese zeigt die Module, an die das Produkt gebunden ist. Obwohl nur drei Module angezeigt werden können, kann das Produkt bis zu 6 Module erkennen und diese vorübergehend an sich binden.

Hinweis

Um ein Modul nach Abschluss des Erkennungsvorgangs an das Produkt zu binden, muss der Sender abgeschaltet werden. Zum Starten des Erkennungsvorgangs den Sender erneut einschalten.

Die Nummer des Moduls ganz oben auf der Liste blinkt, um anzuzeigen, dass es hervorgehoben ist. ▲▼ drücken, um das nächste Modul in der Liste hervorzuheben.

Das Produkt bleibt ca. 2 Minuten lang im Modulauswahlmodus. Zum Binden eines Moduls an das Produkt:

1. ▲▼ drücken, bis das zu bindende Modul hervorgehoben wird.

   Hinweis

   Die Funkübertragungstaste (📡) am hervorgehobenen Modul blinkt schneller. Dies hilft dabei, das hervorgehobene Modul zu identifizieren.

2. SELECT drücken. Die Nummer des ausgewählten Moduls ändert sich in eine graue Nummer auf schwarzem Hintergrund. Siehe Abbildung 1.
3. Schritte 1 und 2 für jedes an das Produkt zu bindende Modul wiederholen. Das Produkt kann an maximal drei Module gebunden werden.
4. Die Modulauswahlzeit kann vollständig abgewartet oder der Modulauswahlmodus durch Drücken und 2 Sekunden langes Halten von ▲▼ beendet werden.

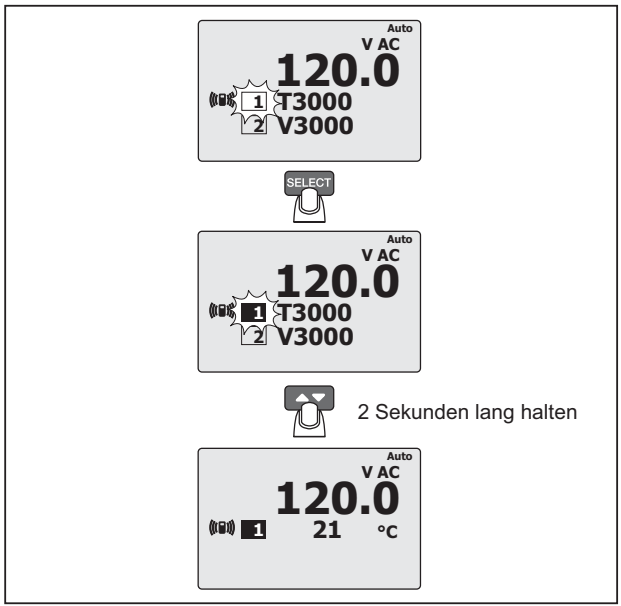


Abbildung 1. Modulbindungsvorgang

Wenn der Modulauswahlmodus beendet ist, werden alle zum Binden ausgewählten Module angezeigt. Alle nicht ausgewählten Module sind dann nicht mehr sichtbar.

Hinweis

Wenn keine Module ausgewählt werden, werden alle angezeigten Module an das Produkt gebunden, wenn der Modulauswahlmodus beendet ist.

Die Modellnummer jedes gebundenen Moduls wird durch die Messung des Moduls ersetzt. Die Funkübertragungstaste auf dem Produkt und jedem daran gebundenen Modul blinkt jeweils einmal im Abstand von 5 Sekunden. Die Funkübertragungstasten nicht gebundener Module blinken nicht.

Über die beim Binden an das Produkt zugewiesene ID-Nummer kann festgestellt werden, welche Messung auf der Anzeige des Produkts zu welchem Modul gehört. Dazu das Modul mit derselben ID-Nummer auf der Anzeige suchen. Um das Modul zu identifizieren, das am Produkt angezeigt wird, wenn die Anzeige des Moduls nicht gesehen werden kann, ▲▼ drücken, um ein Modul aus der Liste auszuwählen. Die Funkübertragungstaste am Modul, dessen Messwert auf der Produktanzeige dargestellt wird, blinkt schneller.

Ein Modul vom Produkt lösen

Ein Modul kann durch eine von drei unterschiedlichen Vorgängen vom Produkt gelöst werden.

- Das Modul ausschalten.
- Am Modul drücken, um den Sender des Moduls auszuschalten. Das Modul bleibt eingeschaltet, um weiterhin Messungen vorzunehmen.
- Am Produkt drücken, um das zu lösende Modul auszuwählen, und anschließend SELECT drücken. Alle anderen Module bleiben an das Produkt gebunden.

Siehe „Das Produkt auf den Modulmodus einstellen“.

Das Produkt kann darauf eingestellt werden, sich wie ein Modul zu verhalten, sodass seine Messungen auf einem anderen, als Master eingerichteten Digitalmultimeter angezeigt werden können. Um das Produkt auf den Modulmodus einzustellen:

1. drücken und halten.
2. Das Produkt einschalten.
3. loslassen, nachdem **MOD** auf der Anzeige dargestellt wird.

Hinweis

Der Sender ist immer eingeschaltet, wenn sich das Produkt im Modulmodus befindet.

Wenn die Funkübertragung eines anderen Digitalmultimeters eingeschaltet ist und der Erkennungsvorgang beginnt, wird das Produkt erkannt und eine Nummer auf der Anzeige des Produkts dargestellt.

MIN-MAX-AVG-Aufzeichnungsmodus

Im MIN-MAX-AVG-Aufzeichnungsmodus werden die niedrigsten und die höchsten Eingangswerte aufgezeichnet und der laufende Mittelwert aller Messwerte berechnet. Das Produkt gibt einen Piepton von sich, wenn ein neuer Höchst- oder Tiefstwert gemessen wird.

Hinweis

Für Gleichstromfunktionen entspricht die Genauigkeit der spezifizierten Genauigkeit der Messfunktion ± 12 Stellen für Änderungen > 250 ms Dauer.

Für Wechselstromfunktionen entspricht die Genauigkeit der spezifizierten Genauigkeit der Messfunktion ± 40 Stellen für Änderungen > 900 ms Dauer.

Starten einer MIN-MAX-AVG-Aufzeichnung:

1. Sicherstellen, dass das Produkt auf die korrekte Messfunktion und den richtigen Messbereich eingestellt ist. Die automatische Messbereichswahl ist während einer MIN-MAX-AVG-Aufnahme deaktiviert.

2. MINMAX drücken. **MIN MAX** und Max werden am oberen Rand der Anzeige dargestellt. Die Messung auf der Anzeige ist der gemessene Maximalwert. Dieser ändert sich nur, wenn ein neuer Maximalwert gemessen wird.
3. Zum Unterbrechen der MIN-MAX-AVG-Aufzeichnung HOLD drücken. Während die Aufnahme angehalten ist, wird **HOLD** auf der Anzeige dargestellt. Aufgezeichnete Werte werden nicht gelöscht. Zum Fortsetzen der Aufnahme HOLD drücken.
4. Zum Aussteigen und Löschen der MIN-, MAX-, und AVG-Werte, MINMAX 1 Sekunde lang drücken oder den Drehschalter drehen.
5. Um andere aufgezeichnete Werte zu sehen (Minimal- und Durchschnittswert), MINMAX drücken. Bei jedem Tastendruck wird ein anderer aufgezeichneter Wert angezeigt. Der angezeigte Wert wird rechts vom MIN-MAX-Symbol durch „Min“, „Max“ oder „Avg“ gekennzeichnet.

Hinweis

Batteriespar- und Schlafmodus sind im MIN-MAX-AVG-Modus ausgeschaltet.

Anzeigehaltemodus (HOLD)

⚠⚠ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen nicht den Anzeigehaltemodus (HOLD) zur Messung unbekannter Potenziale verwenden. Wenn der Anzeigehaltemodus (HOLD) eingeschaltet ist, ändert sich die Anzeige bei der Messung eines anderen Potenzials nicht.

Im Anzeigehaltemodus hält das Produkt die Digital-Multimeter (DMM)-Messung auf der Anzeige. Alle Messungen der Wireless-Module werden weiterhin aktualisiert. Zum Halten einer Messung auf der Anzeige HOLD drücken. Auf der Anzeige wird **HOLD** dargestellt, wenn der Anzeigehaltemodus eingeschaltet ist.

Um den Anzeigehaltemodus zu beenden und Messungen auf der Anzeige darzustellen, erneut HOLD drücken.

Gelbe Taste

Um das Produkt auf eine andere Messfunktion einzustellen, die gelbe Taste drücken. Die unterschiedlichen Funktionen stehen in gelber Schrift rund um den Drehschalter. Frequenz, mV Wechselstrom (AC), Kapazität, Diodenprüfung und mA Gleichstrom (DC) sind Funktionen des Produkts, die mit der gelben Taste eingestellt werden.

Hintergrundbeleuchtung auf der Anzeige

☼ drücken, um die Hintergrundbeleuchtung ein- und auszuschalten. Die Hintergrundbeleuchtung wird nach 2 Minuten automatisch ausgeschaltet.

Manuelle und automatische Messbereichswahl

Das Produkt kann auf manuelle oder automatische Messbereichswahl eingestellt werden. Bei der automatischen Messbereichswahl wird der Messbereich so eingestellt, dass das Eingangssignal mit der besten Auflösung angezeigt wird. Die manuelle Messbereichswahl ermöglicht eine manuelle Einstellung des Messbereichs.

Nach dem Einschalten des Produkts ist die automatische Messbereichswahl aktiviert und auf der Anzeige leuchtet **Auto**. Zum Einstellen des Produkts auf manuelle Messbereichswahl RANGE drücken.

Hinweis

Der Messbereich kann nicht geändert werden, wenn sich das Produkt im MIN-MAX-AVG Aufzeichnungsmodus oder im Anzeigehaltemodus befindet. Wird in einem dieser Modi RANGE gedrückt, gibt das Produkt zwei Pieptöne von sich, um auf einen ungültigen Vorgang hinzuweisen.

Einschaltoptionen

Zum Einstellen von Einschaltoptionen die in Tabelle 2 abgebildete Taste drücken und halten, während das Produkt eingeschaltet wird.

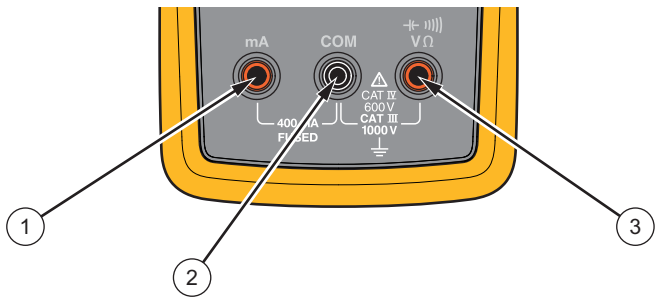
Tabelle 2. Einschaltoptionen

Taste	Einschaltoption
MINMAX	Schaltet das akustische Signal (Piepser) aus.
(GELB)	Schaltet den Batteriesparmodus („Schlafmodus“) aus. Auf der Anzeige wird eine Sekunde lang **POFF** dargestellt.
☼	Deaktiviert die zwei Minuten Wartezeit vor dem automatischen Abschalten der Hintergrundbeleuchtung. Auf der Anzeige wird eine Sekunde lang **LOFF** dargestellt.
	Stellt das Produkt auf den Modul-Modus ein. Siehe „Das Produkt auf den Modul-Modus einstellen“.

Funktionen

Tabellen 3 bis 5 sind Listen der Produktfunktionen mit Beschreibungen.

Tabelle 3. Eingänge



gxr001.eps

Buchse	Beschreibung
①	mA - Eingang für 3,00 mA bis 400,0 mA Strommessungen und Stromfrequenz.
②	COM – Rückflussanschluss für alle Messungen.
③	VΩ – Eingang für Spannung, Widerstand, Diode, Kapazität und Spannungsfrequenz.

Tabelle 4. Drehschalterpositionen

Schalterposition	Funktion
Hz V	Gleichspannung von 1 mV bis 1000 V. Zur Frequenzmessung von 2 Hz bis 99,99 kHz drücken.
Hz V	Wechselspannungsmessung von 60.0 mV bis 1000 V. Zur Frequenzmessung von 2 Hz bis 99,99 kHz drücken. Zum Messen von Volt/Hertz erneut drücken.
mV	Gleichstrommessung von 1 mV bis 600 mV. Zur Wechselstrommessung von 6 mV bis 600 mV drücken. [1]
Ω	Widerstandsmessung von 0,1 Ω bis 50 MΩ. Zur Kapazitätsmessung von 1 nF bis 9999 µF drücken.
	Durchgang Piepser aktiviert bei <25 Ω und deaktiviert bei >250 Ω. Für die Diodenprüfung drücken. Zeigt über 2,0 V OL an.
mA Hz	Wechselstrommessung von 3.00 mA bis 400 mA. Zur Gleichstrommessung von 3,00 mA bis 400 mA drücken. [1] Zur Frequenzmessung von 2 Hz bis 9,99 kHz erneut drücken.

[1] Diese Funktion bleibt auf AC oder DC, wenn der Funktionsschalter in eine andere Position und wieder zurückgestellt wird. Auch wenn er in die Aus-Position und wieder auf diese Funktion gestellt wird.

Tabelle 5. Drucktasten

Taste	Schalterposition	Funktion
	Hz ~V	Drücken, um die Frequenz auszuwählen.
	Hz ⎓V	Drücken, um die Frequenz auszuwählen.
	~ ⎓mV	Drücken, um Millivolt Wechselstrom (AC) auszuwählen. (AC)[1]
	⊣ Ω	Drücken, um die Kapazität auszuwählen.
	⊣)))	Drücken, um die Diodenprüfung auszuwählen.
	⎓ ~mA Hz	Einmal drücken, um Milliampere Gleichstrom (DC) auszuwählen Zweimal drücken, um Wechselstromfrequenz auszuwählen. [1]
RANGE	Alle Positionen	Stellt das Produkt auf manuelle Messbereichswahl und blättert durch die Messbereiche. Eine Sekunde lang gedrückt halten, um das Produkt auf automatische Messbereichswahl zu stellen.
HOLD	Alle Positionen	Hält die Anzeige.

Tabelle 5. Drucktasten (Fortsetzung)

Taste	Schalterposition	Funktion
☼	Unabhängig von der Schalterposition	Einmal drücken, um die Hintergrundbeleuchtung einzuschalten, erneut drücken, um die Hintergrundbeleuchtung auszuschalten. Die Hintergrundbeleuchtung wird nach 2 Minuten automatisch ausgeschaltet.
MINMAX	Alle Positionen	Startet die MIN-MAX-Aufzeichnungsfunktion. Schaltet zwischen den Anzeigeoptionen MAX, MIN, AVG (Mittel) und der Eingangssignalmessung um. Eine Sekunde lang gedrückt halten, um die MIN-MAX-Aufzeichnung zu beenden.
SELECT	Unabhängig von der Schalterposition	Wählt das auf der Anzeige hervorgehobene Wireless-Modul aus oder hebt die Auswahl auf. Eine Sekunde lang gedrückt halten, um alle ausgewählten Module an das Produkt zu binden und den Erkennungsvorgang zu beenden. [2]
▲ ▼	Unabhängig von der Schalterposition	Hebt das nächste angezeigte Wireless-Modul hervor. [2]
F	Unabhängig von der Schalterposition	Schaltet den Sender ein und startet den Modulerkennungsvorgang. ((▮)) wird auf der Anzeige dargestellt, wenn der Sender eingeschaltet ist. Schaltet den Sender aus, wenn er eingeschaltet ist. [2]

[1] Diese Funktion bleibt auf AC oder DC, wenn der Funktionsschalter in eine andere Position und wieder zurückgestellt wird. Auch wenn er in die Aus-Position und wieder auf diese Funktion gestellt wird.

[2] Diese Taste wird verwendet, wenn das Produkt mit einem Wireless-Modul verbunden wird. Siehe „Erkennung von Modulen“ für weitere Informationen.

Nulleingangsverhalten von Echt-Effektivwert-Messgeräten

Durchschnittswert-Messgeräte können nur reine Sinuswellen genau messen. Ein Echt-Effektivwert-Messgerät kann verzerrte Wellenformsignale genau messen. Eine Mindesteingangsspannung ist für die berechnenden Echt-Effektivwert-Wandler nötig, um eine Messung vorzunehmen. Wegen dieses Mindesteingangs gelten die Spezifikationen von Echt-Effektivwert-Messgeräten nur für 1 % bis 100 % des Messbereichs. Die Anzeige anderer Ziffern als Null auf Effektivwert-Messgeräten, wenn die Testleiter offen oder kurzgeschlossen sind, ist möglich. Dies hat keinen Einfluss auf die Messgenauigkeit von Wechselstrom-Signalen oberhalb 1 % des Messbereichs.

Die nicht spezifizierten Eingangspegel im niedrigsten Bereich sind:

Wechselspannung: unterhalb 1 % von 600 mV Wechselspannung bzw. 6 mV Wechselspannung

Wechselspannung: unterhalb 5 % von 60 mA Wechselspannung bzw. 3 mA Wechselspannung

Grundlegende Messungen

⚠⚠ Warnung

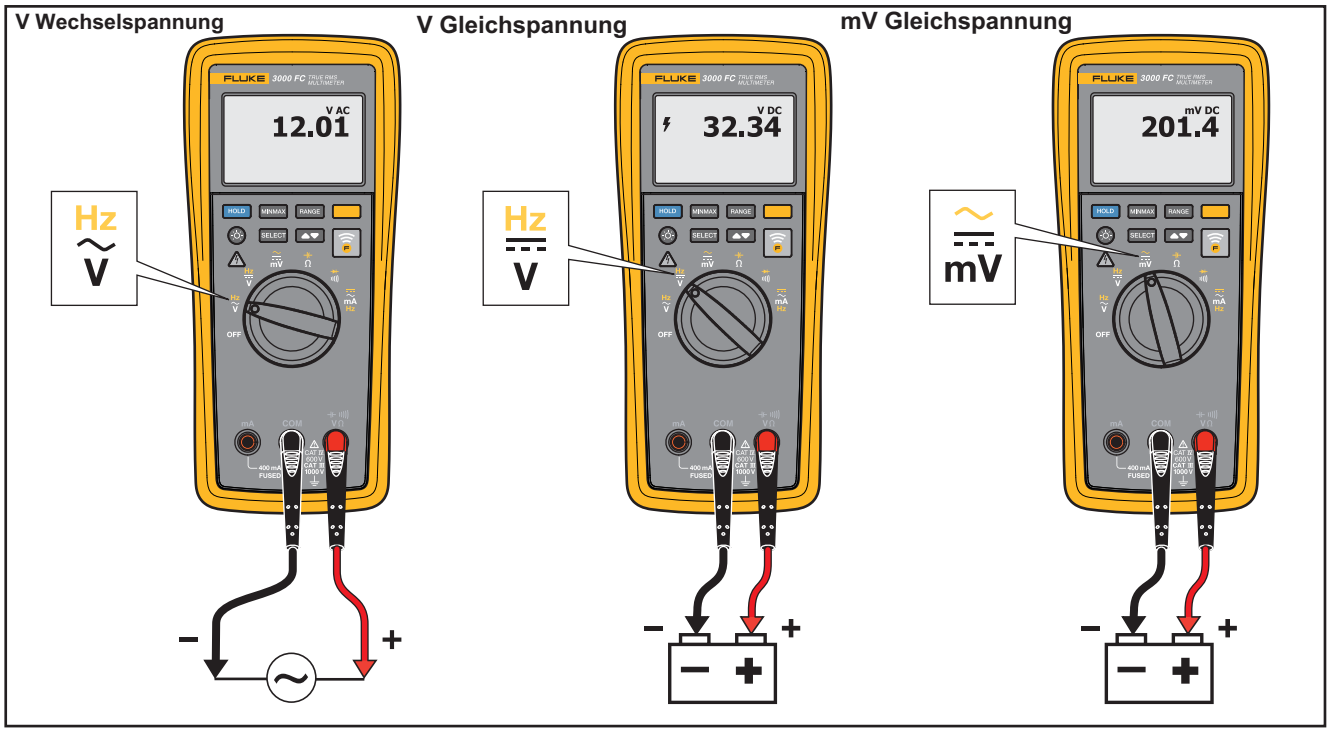
Um mögliche Stromschläge, Feuer oder Verletzungen zu vermeiden, die Stromversorgung unterbrechen und alle Hochspannungskondensatoren entladen, bevor Widerstand, Durchgang, Kapazität oder ein Diodenübergang geprüft wird.

Die folgenden Abbildungen zeigen, wie grundlegende Messungen mit dem Produkt vorgenommen werden.

Wenn die Testleiter mit dem Stromkreis oder Gerät verbunden werden, die Messleitung (COM) immer vor der spannungsführenden Leitung anschließen. Beim Entfernen der Testleitungen die spannungsführende Leitung vor der Messleitung entfernen.

Wechsel- und Gleichspannungsmessungen

Die Spannungsbereiche betragen 600,0 mV, 6,000 V, 60,00 V, 600,0 V und 1000 V. Um bei 600,0 mV den Wechsel- oder Gleichspannungsbereich einzustellen, den Funktionsschalter auf ≂mV. drehen. [ ] drücken, um am Produkt zwischen Millivolt Gleichspannung und Millivolt Wechselspannung umzuschalten. Siehe Abbildung 2zum Messen von Wechselspannung oder Gleichspannung.



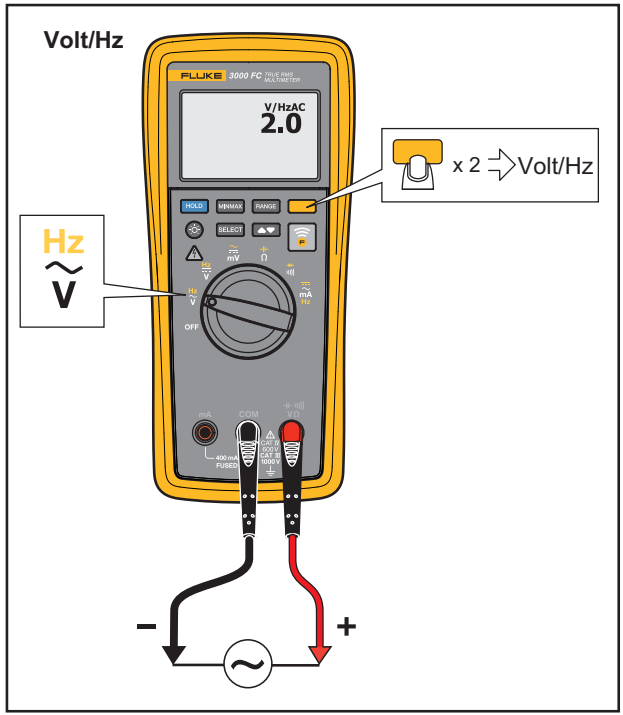
gzv002.eps

Abbildung 2. Wechsel- und Gleichspannungsmessungen

Volt-Hertz-Verhältnis

Das Produkt kann das Verhältnis von Volt zur Frequenz eines Wechselstromsignals anzeigen. Das Produkt wie in Abbildung 3 einstellen, um das Volt-Hertz-Verhältnis anzuzeigen.

Wenn das Produkt auf die Volt/Hz-Funktion eingestellt ist, wird der Spannungsbereich auf manuell gestellt. Wenn die Spannung auf einen Wert jenseits des Messbereichs ansteigt, zeigt das Produkt **OL** auf der Anzeige an. Wenn die Spannung unter 5 % des Messbereichs sinkt, kann der Wert auf der Anzeige ungültig sein. Zum Messen des Volt-Hertz-Verhältnisses das Produkt gemäß Abbildung 3 einstellen.



gzv011.eps

Abbildung 3. Volt-Hertz-Verhältnis

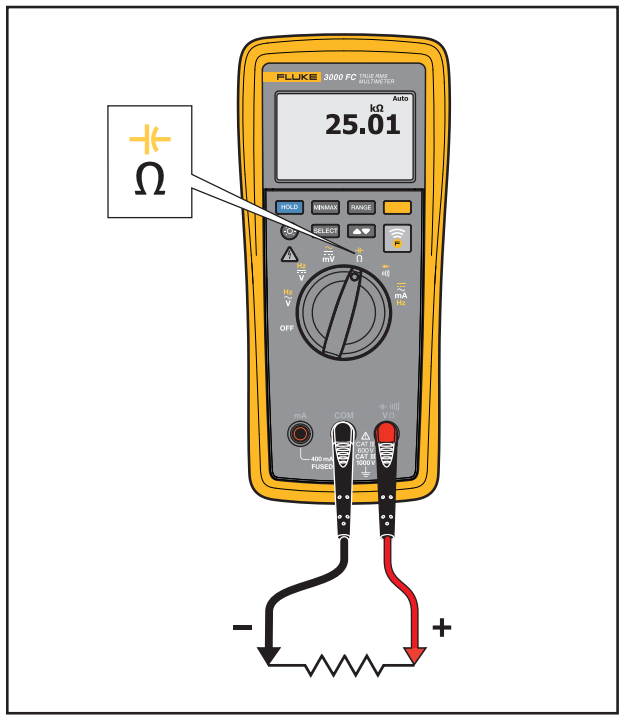
Widerstandsmessungen

⚠⚠ Warnung

Um mögliche Stromschläge, Feuer oder Verletzungen zu vermeiden, die Stromversorgung unterbrechen und alle Hochspannungskondensatoren entladen, bevor Widerstand, Durchgang, Kapazität oder ein Diodenübergang geprüft wird.

Bei Widerstandsmessungen sendet das Messgerät einen kleinen Strom durch den Schaltkreis. Da dieser Strom durch alle möglichen Pfade zwischen den Messsonden fließt, stellt die Anzeige den Gesamtwiderstand aller Pfade zwischen den Messsonden dar.

Die Widerstandsbereiche betragen 600,0 Ω, 6,000 kΩ, 60,00 kΩ, 600,0 kΩ, 6,000 MΩ und 50.00 MΩ. Zum Messen des Widerstands das Produkt gemäß Abbildung 4 einstellen.



gxr003.eps

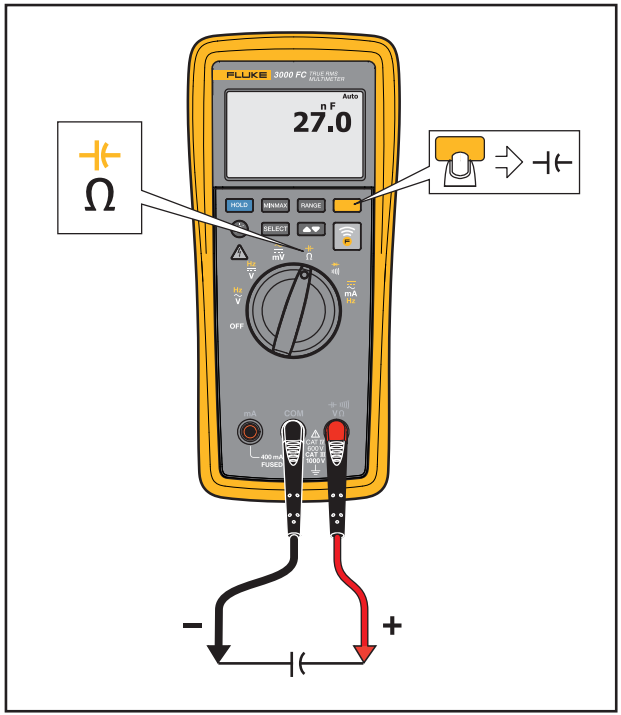
Abbildung 4. Widerstandsmessungen

Kapazitätsmessungen

⚠⚠ Warnung

Um mögliche Stromschläge, Feuer oder Verletzungen zu vermeiden, die Stromversorgung unterbrechen und alle Hochspannungskondensatoren entladen, bevor Widerstand, Durchgang, Kapazität oder ein Diodenübergang geprüft wird.

Die Kapazitätsbereiche betragen 1000 nF, 10,00 µF, 100,0 µF, und 9999 µF. Zum Messen der Kapazität, das Produkt gemäß Abbildung 5 einstellen.



gxr004.eps

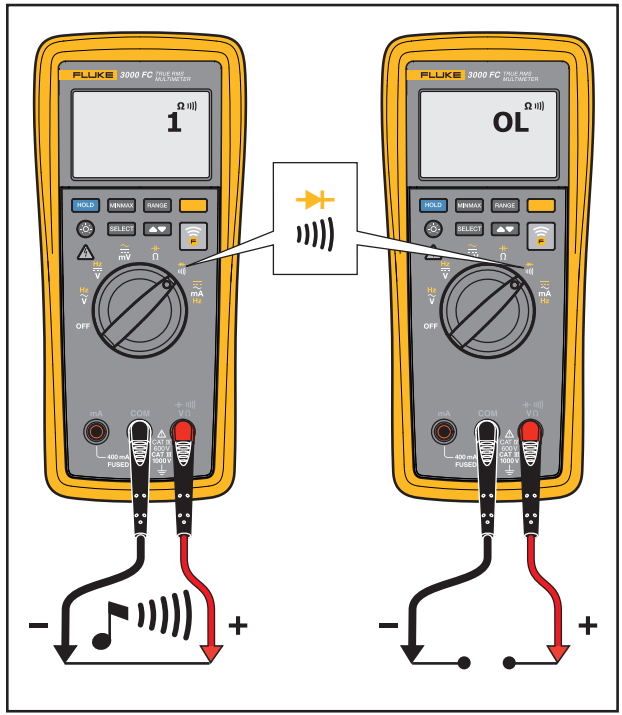
Abbildung 5. Kapazitätsmessungen

Durchgangsprüfung

⚠⚠ Warnung

Um mögliche Stromschläge, Feuer oder Verletzungen zu vermeiden, die Stromversorgung unterbrechen und alle Hochspannungskondensatoren entladen, bevor Widerstand, Durchgang, Kapazität oder ein Diodenübergang geprüft wird.

Bei der Durchgangsprüfung ertönt ein Piepser, wenn ein Kurzschluss festgestellt wird. Durch den Piepser können Durchgangsprüfungen ohne Blick auf die Anzeige durchgeführt werden. Das Produkt für die Kontinuitätsprüfung anschließen. Siehe Abbildung 6.



gxr005.eps

Abbildung 6. Durchgangsprüfung

Wechselstrom- oder Gleichstrommessungen

⚠⚠ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- **Zur Strommessung die Stromversorgung unterbrechen, bevor das Produkt an den Stromkreis angeschlossen wird. Das Produkt mit dem Stromkreis in Reihe schalten.**
- **Den Betrieb auf die angegebene Messkategorie, Spannung bzw. Nennstromstärke beschränken.**

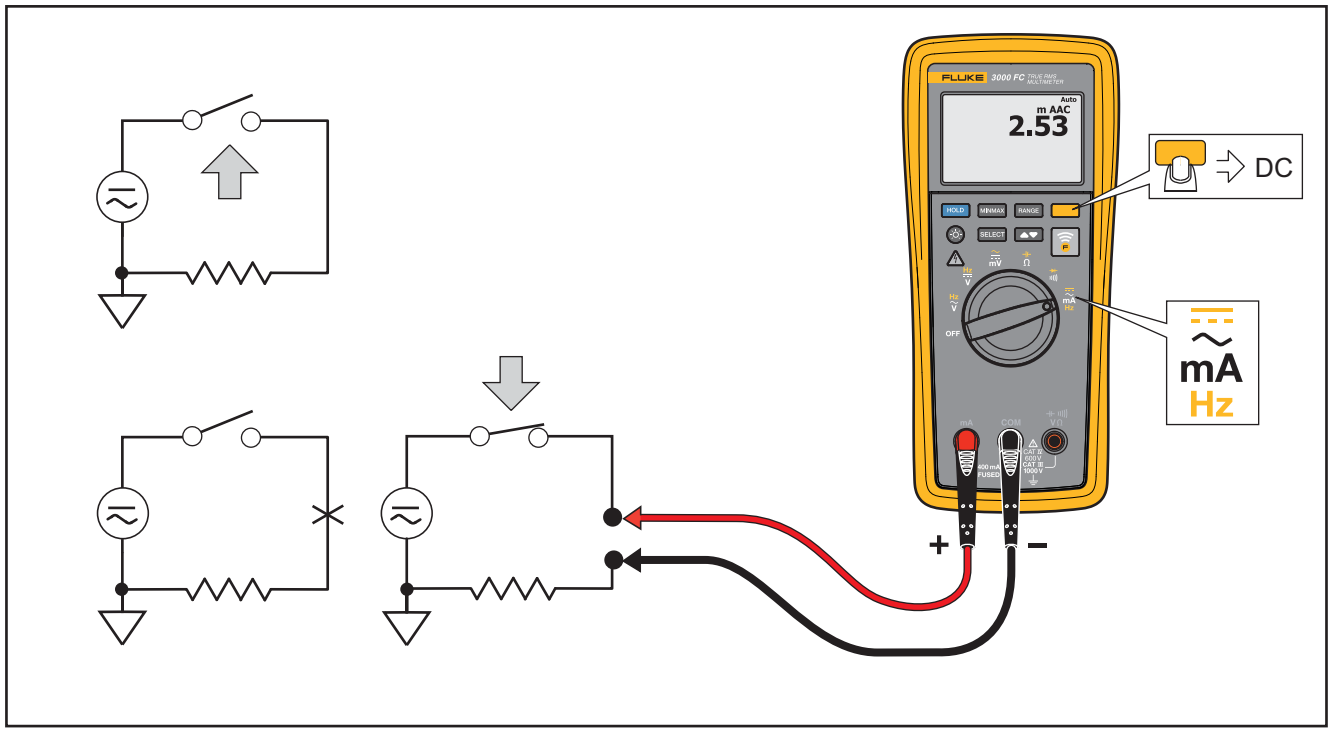
⚠ Vorsicht

Zur Vermeidung von Beschädigungen am Produkt oder Prüfobjekt:

- **Vor Strommessungen die Sicherung prüfen. Siehe „Prüfen der Sicherungen“.**
- **Für alle Messungen die entsprechenden Buchsen, Funktionen und Messbereiche verwenden.**
- **Die Messfühler nie parallel zu (über) einem Stromkreis oder einem Bauteil anschließen, wenn die Messleitungen in die Strombuchsen eingesteckt sind.**

Die Stromversorgung abschalten, den Stromkreis unterbrechen, das Produkt in Reihe schalten und dann die Stromversorgung einschalten.

Die Strombereiche betragen 60,00 mA und 400,0 mA. Zum Messen des Wechsel- und Gleichstroms das Produkt gemäß Abbildung 7 einstellen. drücken, um das Produkt zwischen Milliampere Wechselstrom und Milliampere Gleichstrom umzuschalten.



gxr007.eps

Abbildung 7. Wechsel- und Gleichstrommessungen

Diodenprüfung

⚠⚠ Warnung

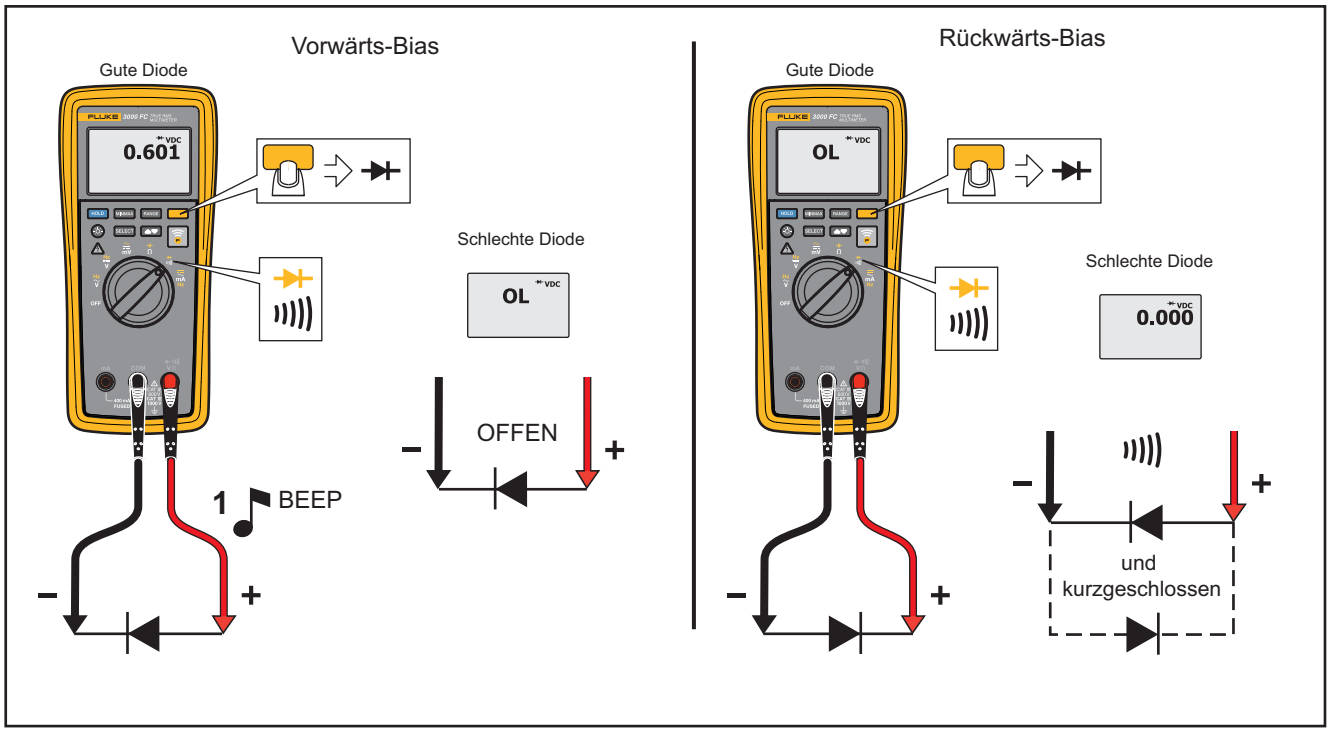
Um mögliche Stromschläge, Feuer oder Verletzungen zu vermeiden, die Stromversorgung unterbrechen und alle Hochspannungskondensatoren entladen, bevor Widerstand, Durchgang, Kapazität oder ein Diodenübergang geprüft wird.

Die Diodenprüffunktion zum Prüfen von Dioden, Transistoren, Thystoren (SRCs) und anderen Halbleiterbauelementen verwenden. Diese Funktion sendet einen Strom durch den Halbleiterübergang und misst den Spannungsabfall über dem Übergang. An einem intakten Siliziumübergang fällt eine Spannung zwischen 0,5 V und 0,8 V ab.

Zum Prüfen einer Diode innerhalb eines Schaltkreises das Messgerät gemäß Abbildung 8 einrichten. Zur Messung der Durchlassspannung eines Halbleiterbauteils die rote Messleitung an den positiven Anschluss des Bauteils und schwarze Messleitung an den negativen Anschluss des Bauteils anschließen.

Innerhalb einer gegebenen Schaltung sollte an einer intakten Diode in Durchlassrichtung eine Spannung von 0,5 bis 0,8 V abfallen, das Verhalten in Sperrrichtung hängt von der konkreten Beschaltung ab.

Wenn die Diode einwandfrei ist (< 0,85 V), ertönt ein kurzer Piepton. Wenn der Messwert ≤ 0,100 V beträgt oder ein Kurzschluss vorliegt, ertönt ein Dauerton. Die Anzeige zeigt „OL“ an, wenn die Diode offen ist.



gzv006.eps

Abbildung 8. Diodenprüfung

Frequenzmessung

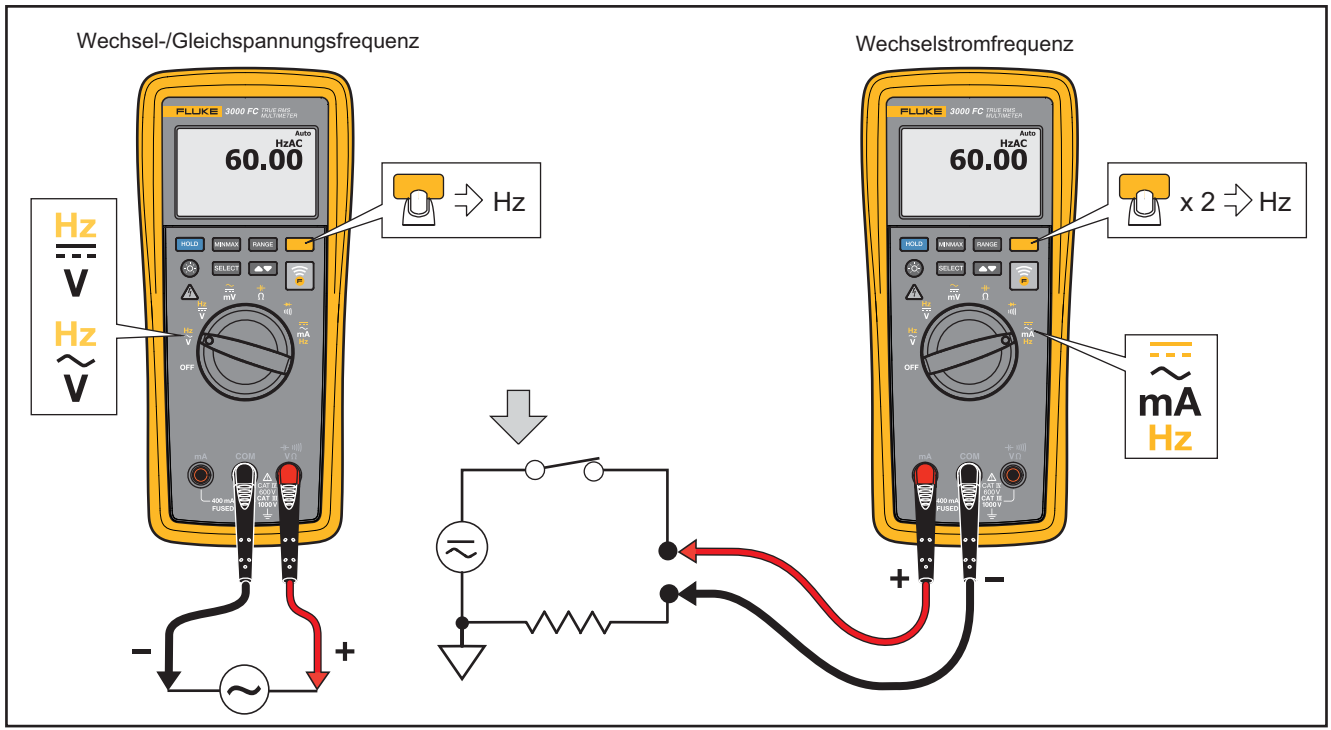
Bei einer Frequenzmessung wird gemessen, wie oft pro Sekunde ein Wechselspannungs- oder Wechselstromsignal einen bestimmten Schwellenwert durchläuft

Das Messgerät bestimmt automatisch einen von vier Frequenzbereichen: 99,99 Hz, 999,9 Hz, 9,999 kHz und 99,99 kHz.

Einige Tipps für Frequenzmessungen:

- Wenn eine Messung 0 Hz ergibt oder instabil ist, liegt das Eingangssignal möglicherweise nahe am Triggerpegel oder darunter. In der Regel lässt sich dieses Problem durch einen kleineren Messbereich beheben, der eine höhere Empfindlichkeit hat.
- Ein verzerrtes Eingangssignal kann zu höheren Frequenzmesswerten führen. Die Verzerrung kann den Frequenzzähler dazu veranlassen, mehrere Trigger zu messen. In der Regel lässt sich dieses Problem durch einen höheren Messbereich beheben, der eine geringere Empfindlichkeit hat. Im Allgemeinen ist die niedrigste angezeigte Frequenz die richtige.

Zum Messen der Frequenz das Messgerät gemäß Abbildung 9 einrichten.



gzv008.eps

Abbildung 9. Frequenzmessung

Wartung

⚠⚠ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag oder Verletzungen sind folgende Vorschriften zu beachten:

- **Das Produkt darf nur vom autorisierten Servicetechniker gewartet werden.**
- **Das Produkt nicht verwenden, wenn seine Abdeckung entfernt oder das Gehäuse offen ist. Es könnte zum Kontakt mit gefährlichen Spannungen kommen.**
- **Nur spezifizierte Ersatzteile verwenden.**
- **Vor der Reinigung des Produkts die Eingangssignale entfernen.**

Allgemeine Wartung

Das Gehäuse mit einem in mildem Reinigungsmittel getränkten feuchten Tuch abwischen. Keine Lösemittel oder scheuernde Reinigungsmittel verwenden.

Staub oder Feuchtigkeit an den Buchsen können die Messwerte verfälschen. Reinigen der Buchsen:

1. Das Messgerät ausschalten und alle Testleitungen entfernen.
2. Schmutz, der sich in den Buchsen verfangen hat, herausschütteln.
3. Einen sauberen Tupfer in eine milde Lösung von Reinigungsmittel und Wasser einlegen.
4. Jede Buchse mit dem Tupfer reinigen.
5. Jede Buchse mit Druckluft trocknen, um das Wasser und Reinigungsmittel aus der Buchse auszublasen.

⚠⚠Warnung

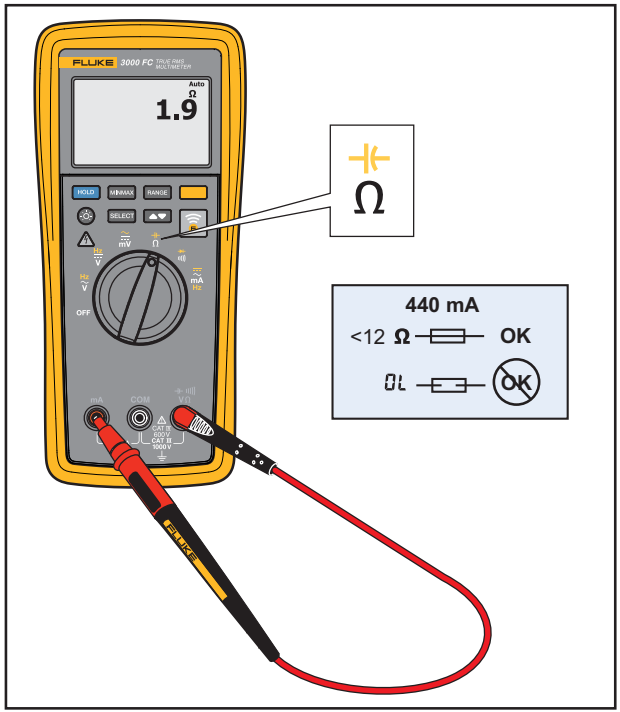
Zur Vermeidung von Stromschlag oder Verletzungen vor dem Ersetzen der Batterie oder von Sicherungen die Messleitungen und alle Eingangssignale entfernen. Zur Vermeidung von Stromschlag oder Verletzung AUSSCHLIESSLICH die in Tabelle 6 spezifizierten Ersatzteile verwenden.

Prüfen der Sicherungen

Sicherungen prüfen:

1. Den Funktionsschalter auf einstellen ⏚Ω.
2. Eine Messleitung an die Buchse ⏚VΩ anschließen wie in Abbildung 10 gezeigt.
3. Mit der anderen Seite der Messleitung die Buchse mA berühren.

Bei einer intakten Sicherung wird ein Widerstand von 12 Ω oder weniger angezeigt. Die Sicherung ersetzen, wenn ein höherer Widerstand oder **OL** angezeigt wird.



gxr009.eps

Abbildung 10. Prüfen der Sicherung

Ersetzen der Batterie und Sicherungen

⚠⚠ Warnung

Zur Vermeidung von Stromschlag, Brand oder Verletzungen sind folgende Hinweise zu beachten:

- **Die durchgebrannte Sicherung gegen eine neue Sicherung vom gleichen Typ austauschen, um den Schutz vor Lichtbögen aufrechtzuerhalten.**
- **Nur spezifizierte Ersatzsicherungen verwenden.**
- **Die Akkus entfernen, wenn das Produkt für eine längere Zeit nicht verwendet oder bei Temperaturen von über 50 °C gelagert wird. Wenn die Akkus nicht entfernt werden, kann auslaufende Flüssigkeit das Produkt beschädigen.°**
- **Sollte eine Batterie ausgelaufen sein, muss das Produkt vor einer erneuten Inbetriebnahme repariert werden.**
- **Um ein Auslaufen der Batterien zu verhindern, muss sichergestellt werden, dass die Polarität korrekt ist.**
- **Akkus enthalten gefährliche Chemikalien, die Verbrennungen verursachen oder explodieren können. Bei Kontakt mit Chemikalien diese mit Wasser abwaschen und ärztlichen Rat suchen.**

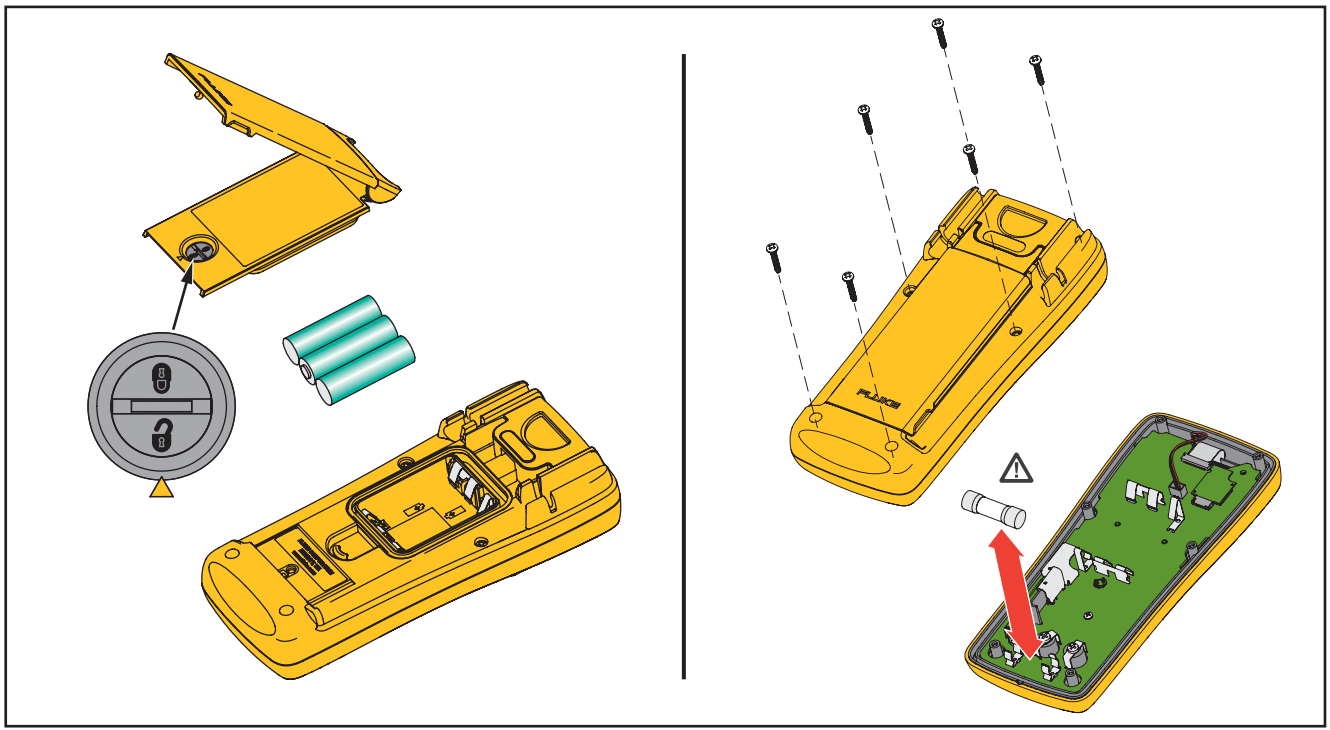
Batterien ersetzen:

1. Das Produkt ausschalten und alle Testleitungen entfernen.
2. Standfuß aufklappen wie in Abbildung gezeigt.
3. Die Verriegelung der Batteriefachabdeckung mit einem Schraubendreher drehen, bis das Verriegelungssymbol (🔓) mit dem Pfeil ausgerichtet ist.
4. Die Batteriefachabdeckung abnehmen.
5. Die drei AA-Batterien herausnehmen und neue Batterien einsetzen. Beim Einsetzen der Batterien auf die korrekte Polarität achten.
6. Die Batteriefachabdeckung wieder einsetzen.
7. Die Verriegelung der Batteriefachabdeckung mit einem Schraubendreher drehen, bis das Verriegelungssymbol (🔒) mit dem Pfeil ausgerichtet ist.

Sicherung ersetzen:

1. Das Produkt ausschalten und alle Testleitungen entfernen.
2. Die sechs Schrauben an der Gehäuseunterseite entfernen wie in Abbildung gezeigt.
3. Die untere Gehäusehälfte durch Ziehen von der oberen trennen.
4. Die Sicherung aus der Halterung nehmen und durch eine FLINKE Sicherung (440 mA, 1.000 V) mit einer minimalen Unterbrechernennleistung 10.000 A ersetzen. Nur Fluke-Teilenummer 943121 verwenden.

Zum Zusammenbau des Produkts die obigen Schritte in umgekehrter Reihenfolge ausführen.



gxr010.eps

Abbildung 11. Ersetzen der Batterie und Sicherungen

Kundendienst und Ersatzteile

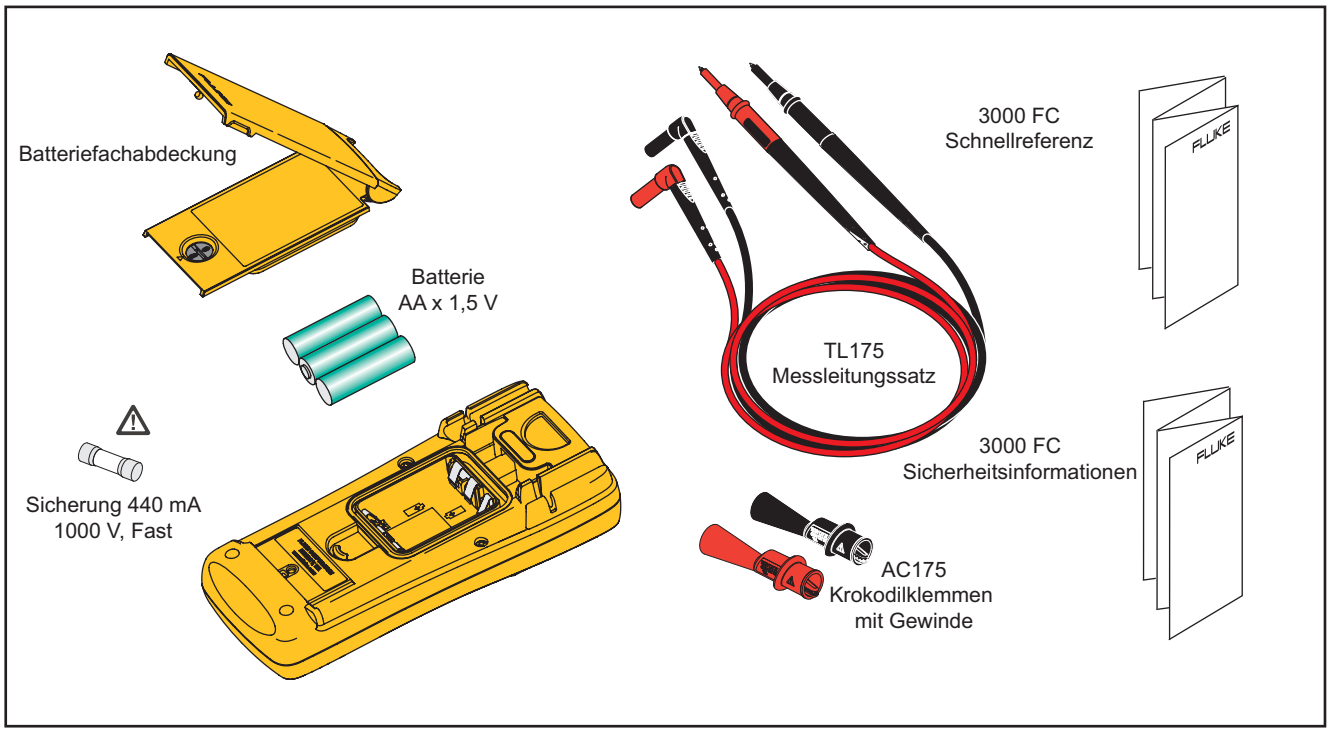
Wenn das Messgerät nicht funktioniert, Batterien ersetzen und die Sicherung prüfen. Dieses Handbuch lesen und sicherstellen, dass das Messgerät korrekt eingesetzt wird.

Ersatzteile und Zubehör sind in Tabelle 6 und sowie in Abbildung 12 aufgeführt.

Zur Bestellung von Teilen und Zubehör siehe „Kontaktaufnahme mit Fluke“.

Tabelle 6. Auswechselbare Teile

Beschreibung	Stk.	Fluke Teile- oder Modellnummer
⚠ Sicherung, 440 mA, 1000 V.	1	943121
Batterie, AA 1,5 V	3	376756
Batteriefachabdeckung (einschließlich Neigefuß)	1	4207624
Dichtung, Batteriefachabdeckung	1	4137532
Messleitungssatz	1	TL175
Krokodilklemme, schwarz	1	AC175
Krokodilklemme, rot	1	
3000 FC Digitalmultimeter Kurzanleitung	1	4231002
3000 FC Digitalmultimeter Sicherheitsinformationen	1	4231677
Zur Gewährleistung der Sicherheit ausschließlich exakt diese Ersatzsicherungen verwenden.		



gzv012.eps

Abbildung 12. Ersatzteile

Tabelle 7. Zubehör

Nr.	Beschreibung
TPAK	ToolPak Magnetischer Aufhänger
FLK-A3000 FC	Wireless-Wechselstromzange a3000 FC – Wechselstrommessungen bis 400 Ampere
FLK-A3001 FC	Wechselstrommodul a3001 FC iFlex – Wechselstrommessungen bis zu 2500 Ampere
FLK-A3002 FC	Wireless-Gleich-/Wechselstromzange a3002 FC – Gleich- und Wechselstrommessungen mit den Stromzangen i 410 oder i1010
FLK-T3000 FC	Wireless-Thermometer t3000 FC, K-Typ – Temperaturmessungen mit einem Thermoelement des K-Typs von -200 °C bis 1372 °C
FLK-V3000 FC	Wireless-Wechselspannungsmodul v3000 FC – Wechselspannungsmessungen bis 1000 V Wechselstrom
FLK-V3001 FC	Wireless-Gleichspannungsmodul v3001 FC – Gleichspannungsmessungen bis 1000 V Gleichstrom
FLK-PC3000 FC	pc3000 FC PC Adapter
FLK-IR3000 FC	BLE-IR Adapter
FLK-C3004 IND	De-luxe-Werkzeugtasche mit Schultergurt
FLK-CNX 3001	Modularer Modulkoffer
FLK-CNX 3002	Modularer Koffer für Digitalmultimeter
FLK-CNX 3003	Modularer Koffer mit drei Fächern

Technische Daten

Maximale Spannung zwischen beliebigem Anschluss und Masse: 1000 V Wechselspannung oder Gleichspannung Effektivwert

⚠ **Sicherungsschutz für mA-Eingänge** ..... 0,44 A (44/100 A, 440 mA), 1000 V FLINKE Sicherung, nur durch Fluke spezifiziert

Anzeige (LCD)

- Aktualisierungsrate 4/s
- Volt, Ampere, Ohm, ... 6000 Zählimpulse
- Frequenz ..... 10.000 Zählimpulse
- Kapazität ..... 1.000 Zählimpulse

Batterietyp ..... Drei AA Alkalibatterien, NEDA 15A IEC LR6

Batterielebensdauer ..... mindestens 250 Stunden

Temperatur

- Betrieb ..... 10 °C bis 50 °C
- Lagerung ..... -40 °C bis 60 °C

Relative Luftfeuchtig¬keit ..... 0 % bis 90 % (0 °C bis 35 °C), 0 % bis 75 % (35 °C bis 40 °C), 0 % bis 40 % (45 °C bis 50 °C)

Höhe

- Betrieb ..... 2.000 m
- Lagerung ..... 12,000 m

Temperaturkoeffizient ..... 0,1 x (spezifizierte Genauigkeit) / /°C (<18 °C oder >28 °C)

Drahtlosfrequenz ..... 2,4 GHz ISM Band 20-m-Bereich

Abmessungen (HxBxL) ..... 4,75 cm x 9,3 cm x 20,7 cm

Gewicht ..... 487,5 g

Hochfrequenzzertifizierung ..... FWCS IC:6627A

Sicherheit ..... IEC 61010-1:600 V CAT IV/1000 V CAT III, Verschmutzungsgrad 2

- EM-Umgebung ..... IEC 61236-1: tragbar

Elektromagnetische Verträglichkeit

Nur für die Verwendung in Korea gültig..... Geräteklasse A (Geräte für industrielle Rundfunk- und Kommunikationsanwendungen)[1]

[1] Dieses Produkt erfüllt die Anforderungen an mit elektromagnetischen Wellen arbeitende Geräte für industrielle Umgebungen (Klasse A). Dies ist vom Verkäufer oder Anwender zu beachten. Dieses Gerät ist für den Betrieb in gewerblichen Umgebungen ausgelegt und darf nicht in Wohnumgebungen verwendet werden.

Ausführliche Spezifikationen

Für alle Spezifikationen:

Genauigkeit ist spezifiziert für die Dauer von einem Jahr ab Kalibrierung, bei Betriebstemperaturen von 18 °C bis 28 °C mit relativer Feuchtigkeit von 0 % bis 90 %. Genauigkeit spezifiziert als ±([% der Anzeige] + [Anzahl der niederwertigsten Stellen]).

Wechselspannung

Messbereich[1]	**Auflösung**	**Genauigkeit** [2][3][4]	
		45 Hz bis 500 Hz	**500 Hz bis 1 kHz**
600,0 mV	0,1 mV	1,0 % + 3	2,0 % + 3
6,000 V	0,001 V		
60,00 V	0,01 V		
600,0 V	0,1 V		
1000 V	1 V		

[1] Alle Wechselspannungsbereiche sind von 1 % bis 100 % des Bereichs spezifiziert.

[2] Spitzenfaktor von ≤3 bei 4000 Zählstand, linear abnehmend bis 1,5 bei Vollausschlag.

[3] Für nicht-sinusartige Wellenformen für Spitzenfaktoren bis zu 3 -(2 % Ablesung + 2 % Vollausschlag) typisch hinzufügen.

[4] 10^7 V-Hz nicht überschreiten

Gleichspannung, Durchgang, Widerstand, Diodenprüfung und Kapazität

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
mV	600,0 mV	0,1 mV	0,09 % + 2
V	6,000 V	0,001 V	0,09 % + 2
	60,00 V	0,01 V	
	600,0 V	0,1 V	
	1000 V	1 V	0,15 % + 2
	600 Ω	1 Ω	Messgerät piepst bei < 25 Ω; Piepser erkennt offene Schaltkreise und Kurzschlüsse von 250 µs oder länger.
Ω	600,0 Ω	0,1 Ω	0,5 % + 2
	6,000 kΩ	0,001 kΩ	0,5 % + 1
	60,00 kΩ	0,01 kΩ	
	60,00 kΩ	0,1 kΩ	
	600,0 kΩ	0,001 MΩ	
	50,00 MΩ	0,01 MΩ	1,5 % + 3
Diodenprüfung	2,000 V	0,001 V	1 % + 2
	1000 nF	1 nF	1,2 % + 2
	10,00 µF	0,01 µF	
	100,0 µF	0,1 µF	
	9999 µF [1]	1 µF	10 % typisch

[1] Im Bereich 9999 F für Messungen bis 1000 F beträgt die Messgenauigkeit 1,2 % + 2.

Wechselstrom und Gleichstrom

Funktion	Messbereich[1]	Auflösung	Genauigkeit
$\widetilde{mA}$ (45 Hz bis 1 kHz)	60,00 mA	0,01 mA	1,5 % + 3
	400,0 mA [3]	0,1 mA	
mA⎓[2]	60,00 mA	0,01 mA	0,5 % + 3
	400,0 mA [3]	0,1 mA	

[1] Alle Wechselspannungsbereiche sind von 5 % bis 100 % des Bereichs spezifiziert.

[2] Eingangsbürdenspannung (typisch): 400 mA Eingang 2 mV/mA.

[3] 400,0 mA Genauigkeit spezifiziert bis 600 mA Überlast.

Frequenz

Bereich	Auflösung	Genauigkeit[1]
99,99 Hz	0,01 Hz	0,1 % + 1
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 kHz	0,001 kHz	
99,99 kHz	0,01 kHz	

[1] Frequenz ist bis 99,99 kHz in Volt und bis 10 kHz in Ampere spezifiziert

Frequenzzähler-Empfindlichkeit

Eingangsbereich [1] [2]		Typische Empfindlichkeit (Effektivwert Sinuswelle)				
		2 Hz bis 45 Hz	**45 Hz bis 10 kHz**	**10 kHz bis 20 kHz**	**20 kHz bis 50 kHz**	**50 kHz bis 100 kHz**
$\tilde{V}$	6 V	0,5 V	0,6 V	1,0 V	2,8 V	Unspezifiziert [3]
	60 V	5 V	3,8 V	4,1 V	5,6 V	9,6 V
	600 V	50 V	36 V	39 V	50 V	58 V
	1000 V	500 V	300 V	320 V	380 V	NA
$\overline{\tilde{V}}$	6 V	0,5 V	0,75 V	1,4 V	4,0 V	Unspezifiziert [3]
	60 V	4 V	3,8 V	4,3 V	6,6 V	13 V
	600 V	40 V	36 V	39 V	45 V	58 V
	1000 V	500 V	300 V	320 V	380 V	NA
$\widetilde{mA}$	60,00 mA	5 mA	4 mA	NA	NA	NA
	400,0 mA	5 mA	4 mA	NA	NA	NA

[1] Maximales Eingangssignal für angegebene Genauigkeit = 10-facher Bereich oder 1000 V.
[2] Rauschen bei niedriger Frequenz und Amplitude überschreitet unter Umständen die Genauigkeitsspezifikation.
[3] Nicht-spezifiziert, jedoch brauchbar je nach Qualität und Amplitude des Signals.
[4] In mA- und A-Bereichen ist die Frequenzmessung mit 10 kHz spezifiziert.

Eingangskenndaten

Funktion	Überlastschutz	Eingangsimpedanz (nominell)	Gleichtaktunterdrückungsverhältnis (1 kΩ unausgeglichen)		Gegentaktunterdrückung
V⎓	1100 V eff.	> 10 MΩ < 100 pF	> 120 dB bei dc, 50 Hz oder 60 Hz		> 60 dB bei 50 Hz oder 60 Hz
V~	1100 V eff.	> 10 MΩ < 100 pF	> 60 dB, DC bis 60 Hz		
mV⎓~	1100 V eff.	> 10 MΩ < 100 pF	> 120 dB bei dc, 50 Hz oder 60 Hz		> 60 dB bei 50 Hz oder 60 Hz
		Leerlaufprüfspannung	**Spannung bei Vollausschlag**		**Typischer Kurzschlussstrom**
			Bis 6 MΩ	**50 MΩ**	
Ω / ⊣⊢	1100 V eff.	< 2,7 V DC	< 0,7 V DC	< 0,9 V DC	< 350 µA
))) / ▶|	1100 V eff.	<2,7 V Gleichspannung	2000 V Gleichspannung		< 1,1 mA

Funktion	Überlastschutz	Überlast
mA	Sicherung, 44/100 A, 1000 V, flinke Sicherung	600 mA Überlast für maximal 2 Minuten, 10 Minuten Pause.

MIN-MAX-Aufzeichnung

Funktion	Ungenauigkeit
DC-Funktionen	Die spezifizierte Genauigkeit der Messfunktion ±12 Stellen für Änderungen > 350 ms Dauer.
AC-Funktionen	Die spezifizierte Genauigkeit der Messfunktion ±40 Stellen für Änderungen > 900 ms Dauer.